

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING SIMPLISIA DAN PENGELOLAAN PASCA PANEN GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KECIL

Sirod Hantoro¹, Joko Triyono², Imam Sodikin³

¹Jurusan Teknik Mesin, ²Jurusan Teknik Informatika, ³Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak No.28, Komplek Balapan Yogyakarta, 55222

E-mail: sirod_hantoro@yahoo.com, jack@akprind.ac.id, dikiam12@yahoo.com

ABSTRAK

Industri kecil simplisia di Magelang saat ini mengalami permasalahan yaitu waktu mengeringkan simplisia tidak optimal karena membutuhkan waktu 3-5 hari. Hal ini disebabkan kurang baiknya sistem pengeringan. Sering terjadinya hujan yang terus menerus, cuaca yang berawan, tidak adanya alat pengering, sehingga mengakibatkan simplisia hasil panen menjadi rusak atau busuk, mengakibatkan kerugian yang besar pada industri kecil tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan produktivitas, dan kualitas simplisia kering yang harus memenuhi standar pasar. Sehingga pemasaran simplisia tidak hanya di daerah saja tetapi dapat menembus pasar internasional. Guna tercapainya tujuan penelitian tersebut harus ada alat pengering simplisia yang dapat beroperasi secara kontinu tanpa ada ketergantungan. Hasil atau temuan yang dicapai dalam penelitian adalah terwujudnya teknologi tepat guna atau alat pengering simplisia yang ramah lingkungan, mudah pemeliharaannya, menggunakan bahan bakar yang relatif murah dan ada di sekitar industri, serta dapat bekerja terus menerus. Alat pengering tersebut dapat bekerja dalam cuaca apa saja, dengan demikian alat ini bekerja sangat efisien dan efektif sehingga akan meningkatkan produktivitas industri kecil simplisia. Dengan peningkatan produktivitas industri kecil simplisia akan meningkatkan pendapatan daerah, dan peningkatan taraf hidup masyarakat, peningkatan pembangunan serta perkembangan ipteks di masa yang akan datang.

Kata kunci: industri, simplisia, produktivitas, teknologi

ABSTRACT

Small industries simplicia in Magelang at this time experiencing problem. That is time drying the simplicia do not optimal because require time 3-5 days. This is due to lack of good drainage system. Frequent occurrence of continuous rain, the weather was cloudy, not just the dryer, thus resulting in a crude drug crops damaged or rotten, resulting in large losses in the small industry. The purpose of this research is to improve productivity and quality of dry simplicia to meet market standards. So marketing crude drugs not only in the area but can only penetrate the international market. In order to achieve the research objectives should be drier simplicia that can operate continuously without any dependency. Results or findings made in the study is the realization of appropriate technology or dryer simplicia that are environmentally

friendly, easy maintenance, fuel relatively cheap and there around the industry, and can work continuously. The drier can work in any weather, so it works very efficiently and effectively so that will increase the productivity of small-scale industries simplicia. With the increase in the productivity of small-scale industries simplicia will increase local revenues, and improving standards of living, increased development and science and technology development in the future.

Keywords: industry, simplicia, productivity, technology

A. PENDAHULUAN

Kabupaten Magelang terletak \pm 60 km utara Kota Yogyakarta secara administratif masuk di Propinsi Jawa Tengah. Geografis Kabupaten Magelang terletak di antara 110° 01' 51" dan 110° 26' 58" Bujur Timur, 7° 19' 13" dan 7° 42' 16" Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.085,73 km² (108.573 Ha). Wilayah Kabupaten Magelang secara topografi merupakan dataran tinggi yang berbentuk menyerupai cawan (cekungan) karena dikelilingi oleh 5 (lima) gunung yaitu Gunung Merapi, Merbabu, Andong, Telomoyo, Sumbing, dan Pegunungan Menoreh. Pegunungan Menoreh terletak di sisi selatan Kabupaten Magelang sepanjang perbatasan dengan Kabupaten Purworejo. Dilihat dari orientasi Kabupaten Magelang memiliki posisi yang strategis, karena secara geoeconomis merupakan daerah perlintasan jalur ekonomi Purworejo-Magelang, Wonosobo-Magelang, Yogyakarta-Magelang dan Semarang-Magelang. Kabupaten Magelang mempunyai iklim yang bersifat tropis dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, dengan temperatur udara 20° C - 27° C. Kabupaten Magelang mempunyai curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan banyak kendala pada aktivitas yang membutuhkan cahaya/sinar matahari.

Simplisia merupakan bahan dasar jamu dan obat-obatan yang dihasilkan dari aneka tanaman obat yang dibudidayakan atau tumbuh liar yang telah melalui proses pengeringan. Indonesia terkenal sebagai penghasil rempah-rempah terbesar di seluruh dunia. Hampir seluruh petani lahan kering mempunyai aktivitas rutin selain tanaman pokok juga tumpang sari dengan tanaman rempah-rempah. Beberapa petani yang tergabung dalam kelompok tani biofarmaka secara serius mengembangkan/membudidayakan tanaman obat-obatan di antara tanaman kayu mereka, bahkan di beberapa tempat secara khusus dipergunakan untuk menanam tanaman obat-obatan. Dahulu, tanaman obat-obatan di daerah ini hanya sebagai tanaman tumpang sari yang tidak begitu diperhatikan hasilnya, bahkan bisa dikatakan hanya sebagai sambilan saja untuk mengisi kekosongan waktu dan ruang selama menunggu tanaman pokoknya dipanen.

Seiring dengan perkembangan jaman, kebutuhan simplisia sebagai bahan pembuatan jamu dan obat-obatan meningkat pesat dan mempunyai nilai jual yang cukup tinggi. Seperti kebutuhan simplisia daun kumis kucing, sambiloto, sambung nyawa, jahe dan empon-empon yang lain bisa mencapai hitungan ton. Dengan

perbandingan untuk daun-daunan 1 kering : 10 basah, maka tiap 100 kg kering akan membutuhkan 1 ton daun-daunan basah, sedangkan untuk empon-empon dengan perbandingan 1 : 6.

Kawasan hutan kayu di Magelang cukup luas dan belum dikelola secara maksimal, padahal tanaman obat-obatan memiliki daerah hidup dengan intensitas sinar matahari 60%, keadaan itu sangat cocok dengan kawasan hutan di daerah ini. Masalah lahan bukan menjadi kendala dominan. Dengan kemampuan ini akan seharusnya menjadi modal dasar dalam meningkatkan taraf hidup petani, dan bahkan komoditi simplisia ini bisa menjadi maskot atau primadona petani.

Daerah Magelang ini terkenal dengan curah hujan yang cukup tinggi, apalagi dengan cuaca ekstrim seperti akhir-akhir ini, bahkan sampai menyebabkan matahari kadang tidak muncul untuk membantu proses pasca panen bahan simplisia, yang menyebabkan rusaknya bahan baku simplisia yang dipanen. Dengan begitu petani akan mengalami kerugian yang cukup besar, beberapa bahan baku simplisia memiliki sifat harus segera di keringkan setelah dipanen dan dibersihkan, ada beberapa bahan yang bisa menunggu, seperti empon-empon misalnya, selama belum dirajang maka masih bisa bertahan beberapa waktu, tetapi setelah dirajang maka empon-empon itu juga akan masuk kelompok 'harus segera dikeringkan', jika tidak maka akan segera muncul kapang atau penyakit lain yang merusak bahan simplisia tersebut.

Menoreh Herbal adalah industri kecil yang terletak di Desa Pule, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang. Industri tersebut menghasilkan jamu godhog yang belum dijadikan bubuk atau produk jamu rebus yang dikonsumsi masyarakat pedesaan maupun perkotaan di Daerah Magelang. Para konsumen mengkonsumsi jamu sesuai kebutuhan, dengan cara merebus jamu tersebut dengan mengikuti aturan yang ada. Menoreh Herbal berada di kawasan yang memiliki curah hujan yang cukup tinggi, sehingga hasil bahan baku/simplisia masih berkualitas rendah terkendala proses pengeringan. Proses pengeringan bahan dilakukan secara konvensional, masih menggunakan sinar matahari, sehingga tidak dapat berproduksi saat musim hujan. Hasil simplisia bahkan banyak yang busuk, sehingga petani mengalami banyak kerugian, akibatnya tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar. Manajemen di industri kecil ini masih bersifat sederhana atau konvensional sebab dikelola secara kekeluargaan dan belum tersusun secara rapi, sehingga belum menggunakan cara pengelolaan yang sistematis. Di samping itu juga belum dapat memenuhi aturan kerja sama dengan industri jamu yang besar, terutama dalam hal pemenuhan K-3, kuantitas, kualitas, dan kontinuitas. Oleh karena itu diperlukan alat pengering bahan jamu untuk membantu pengeringan di waktu musim hujan, serta pembinaan pengelolaan/manjerialnya secara sistematis. Dengan adanya alat pengering dan manajerial yang baik, akan dapat membantu industri kecil simplisia dalam memenuhi kebutuhan pasar, meningkatkan kualitas, kuantitas, produktivitas, kontinuitas, dan meningkatkan perekonomian daerah.

Menoreh Herbal sendiri merupakan sebuah usaha rumahan yang mengolah hasil dari kelompok tani biofarmaka kemudian diramu menjadi jamu, yang didistribusikan ke konsumen baik itu langsung maupun ke outlet-outlet jamu di Indonesia, serta mengirimkan simplisia dari kelompok tani biofarmaka ke beberapa perusahaan jamu, baik di Jawa Tengah dan DIY bahkan sampai ke Jawa Barat dan beberapa kota di Indonesia.

Kebutuhan masyarakat akan ketersediaan simplisia yang sangat banyak menyebabkan terjadi masalah serius yaitu pada pengeringan simplisia. Proses pengeringan simplisia bisa memakan waktu 3-5 hari tergantung jenis simplisia yang dikeringkan, itu pun tergantung kondisi cuaca yang cerah. Bahkan pada kondisi ekstrim proses pengeringan bisa mencapai 10 hari, mengakibatkan penurunan atau bahkan rusaknya simplisia. Oleh karena itu masyarakat sangat membutuhkan teknologi yang tepat dan berguna untuk mengatasi hal tersebut. Sedangkan dalam proses pengeringan simplisia yang bermutu tidak boleh dicampur dalam satu tempat antara bahan yang satu dengan bahan yang lain.

Berdasarkan situasi tersebut maka diperlukan adanya alternatif solusi yang memfokuskan pada upaya pengeringan yang lebih efektif dan efisien dengan menggunakan potensi teknologi yang berkembang saat ini, pemanfaatan Teknologi Tepat Guna di Daerah Magelang yang dapat dipergunakan oleh masyarakat dalam segala kondisi cuaca. Tujuan penelitian ini adalah: membuat teknologi tepat guna berupa alat pengering simplisia, sehingga produksi dapat berjalan lancar tidak terkendala cuaca, meningkatkan produktivitas industri kecil simplisia, sehingga taraf hidup masyarakat juga meningkat, yang akhirnya perekonomian di daerah tersebut menjadi tangguh, dan memperbaiki manajemen dalam pengelolaan pasca panen, sehingga terjadi peningkatan kualitas, kuantitas, produktivitas, dan kontinuitas produksi untuk memenuhi permintaan pasar.

1. Studi pendahuluan yang telah dilakukan

Penelitian-penelitian yang telah dan sedang dilakukan bertujuan untuk merancang suatu alat yang dapat membantu pada masyarakat sehingga dapat meningkatkan suatu hasil produk serta mutunya. Hasil dari penelitian ini nantinya akan sangat bermanfaat pada industri kecil simplisia yang ada di Daerah Magelang dan sekitarnya. Beberapa penelitian sebelumnya yang fokus terhadap penggunaan teknologi tepat guna yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk di industri kecil dan menengah adalah sebagai berikut:

- a. Sirod Hantoro (2005) dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Sisir Sabut Kelapa Pada Industri Kecil Kerajinan Sabut Kelapa Di Kulonprogo”, mengungkapkan dalam hasil penelitiannya bahwa mesin sisir sabut kelapa mampu meningkatkan produktivitas pendapatan para perajin industri kecil sabut kelapa dan kualitas produksi. Dalam hasil penelitiannya dikatakan bahwa produktivitas setelah menggunakan mesin sisir sabut kelapa tingkat produktivitas dari 10 buah sabut kelapa dikerjakan secara konvensional, menggunakan mesin sisir sabut kelapa hasilnya meningkat 10 kali lipat. Hasil

yang dicapai dengan menggunakan mesin, mampu meningkat menjadi 100 buah tiap jam. Jadi menggunakan mesin sisir sabut kelapa petani/kerajian sabut kelapa meningkat sampai 10 kali lipat, dengan hasil mutu yang lebih baik dari pada secara konvensional.

- b. Sirod Hantoro (2006) dalam penelitian yang lain berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti dan Bakpia di Yogyakarta” mengatakan bahwa dengan menggunakan mesin pengaduk adonan roti dan bakpia ternyata industri kecil atau UKM makanan dapat meningkatkan pendapatan sampai 9 kali lipat, dan kualitas dari roti dan bakpia menjadi sangat baik sehingga disukai para pelanggan. UKM-UKM yang memanfaatkan mesin merasa kenaikan pendapatan sangat tinggi. Oleh karena itu penting sekali bahwa mesin atau teknologi tepat guna sangat cocok diterapkan pada industri kecil karena sangat membantu, di samping itu mesin atau alatnya sederhana, sehingga mudah pengoperasiannya maupun pemeliharaannya.
- c. Sirod Hantoro (2008) dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pembuat Getuk Lindri di Sleman”, mengatakan bahwa menggunakan mesin/teknologi tepat guna di industri kecil pengusaha getuk lindri dapat meningkatkan hasil usahanya atau peningkatan produktivitas sangat tinggi bila dibandingkan dengan pekerjaan konvensional. Ternyata peningkatan produktivitas industri kecil mencapai 6 kali lipat dari hasil sebelum menggunakan mesin tepat guna.
- d. Sahlan (2004) dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Ergonomis untuk Pengereng Kokon Ulat Sutera dengan Konstruksi Aluminium untuk Pengrajin Tenun Sutera” mengatakan bahwa: unit pengereng kokon yang dibuat secara manual dan dapat dikerjakan sendiri dengan bantuan bengkel kecil atau dengan bantuan tukang las atau tukang patri merupakan model percontohan, artinya bagi para peternak ulat sutera rumah tangga dapat membuatnya sendiri dengan biaya yang relatif rendah. Bentuk dan ukuran yang relatif kecil (150 mm x 100 mm x 70 mm) sangat ringan dan dapat dipindah-pindahkan, atau diangkat cukup dengan tenaga satu orang dan pembuatannya ini disesuaikan dengan antropometri masyarakat Indonesia berdasarkan atas dimensi atas dasar persentil paling kecil 5% dan persentil paling besar 95%.
- e. Hidayat, Emilda Ashar, dan Herman Sastra dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kendali Pencahayaan Ruang Berbasis Logika Fuzzy” mengatakan bahwa Setelah dilakukan rancangan dan pengujian sistem kendali kuat cahaya berbasis logika fuzzy dapat dilakukan dengan mudah, bahwa logika fuzzy dapat diterapkan untuk sistem kendali dan mampu memperbaiki parameter-parameter kendali yang diinginkan. Indikator yang diinginkan menunjukkan keberhasilan sistem adalah dengan diperolehnya kesalahan keadaan tunak dengan nilai rata-rata 1%. Ini berarti masih di bawah nilai toleransi yang diizinkan (2% - 5%). Nilai over shoot tertinggi adalah 40% dan yang terendah adalah 0% ini menunjukkan secara nyata sistem ini mampu meredam overshoot secara keseluruhan.

f. Erhaneli

Penelitian lain yang senada yang dilakukan oleh Erhaneli (2004) dengan judul “Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Aplikasi Rumah Tangga”. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa hasil uji coba di lapangan yang dilakukan dengan mengaplikasikan prototype pembangkit

listrik tenaga mikrohidro yang dirancang, dilakukan dengan pengambilan data debit air, yaitu dengan cara mengetahui debit air yang diambil dengan bejana pada volume 12 liter dan mencatat rentang waktu yang dibutuhkan (6 detik) dengan diameter pipa pesat 4 cm. Maka dapat ditentukan debit air dalam pipa pesat dapat ditentukan dengan menggunakan rumus matematis sehingga menghasilkan 0,003185 m/det. Kecepatan air ini dapat memutar turbin dan menghasilkan tegangan listrik 9 volt, dengan putaran turbin dari generator adalah 1100 rpm.

2. Urgensi Penelitian

Peluang usaha simplisia juga menjadi sangat baik, karena tidak banyak persaingan usaha yang serupa. Industri kecil simplisia memiliki pasar yang cukup meyakinkan, karena masyarakat di Jawa dan sekitarnya masih mempunyai budaya minum jamu rebusan/godhogan. Mengingat letak geografis industri kecil simplisia ini ada di pedesaan, dan juga pada daerah dataran tinggi di Wilayah Magelang, Jawa Tengah. Daerah tersebut termasuk daerah yang memiliki curah hujan tinggi. Sehingga untuk pengeringan simplisia yang terdiri dari tanaman atau tumbuh-tumbuhan menggunakan panas matahari tidak lancar, karena terganggu adanya mendung, hujan yang terus menerus. Dengan hambatan-hambatan yang terjadi menyebabkan pengelolaan simplisia tersebut mengalami hambatan dalam prosesnya. Produksi simplisia pada saat musim hujan mengalami penurunan, hal semacam ini mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pasar. Padahal pada musim hujan masyarakat justru banyak memerlukan minum jamu untuk menjaga kesehatan, di samping itu membuat tubuh menjadi hangat. Persoalan yang dihadapi oleh industri kecil simplisia tersebut adalah: sering terjadi mendung atau hujan, sehingga tidak bisa dilakukan pengeringan daun atau bahan lain secara cepat. Belum dimilikinya alat pemanas yang dapat dipergunakan untuk memanasi atau mengeringkan simplisia pada waktu musim hujan secara efektif dan efisien serta aman. Belum adanya sistem manajemen yang baik untuk diterapkan guna meningkatkan pengelolaan pasca panen agar produktivitas meningkat. Persoalan-persoalan tersebut menjadi hal yang sangat penting dan mendesak untuk dapat diselesaikan. Oleh karena itu menjadi harapan para pengusaha industri kecil simplisia agar dalam mengeringkan simplisia tidak tergantung pada cerah atau matahari. Jadi, alat pengeringan yang tepat guna menjadi sangat penting dan mendesak untuk mengatasi proses mengeringkan simplisia. Alat pengering simplisia ini dapat dipergunakan dalam cuaca apapun. Musim hujan, kemarau, siang dan malam bisa dipergunakan untuk proses pengeringan, karena menggunakan pemanasan dari limbah, kayu bakar yang ada di sekitarnya.

3. Target dan Temuan Inovasi

Guna memenuhi kebutuhan para pengusaha industri kecil simplisia dalam melakukan proses pengeringan yang tidak memiliki ketergantungan, maka dilakukan rancang bangun alat pengering simplisia yang ramah lingkungan. Alat pengering ini menggunakan rumah kaca yang memiliki pipa api di dalamnya,

sehingga dapat memindahkan panas ke ruang pengering simplisia. Bahan bakarnya yang dipergunakan adalah limbah, kayu bakar, daun, atau pun merang yang ada di sekitarnya. Jadi, dengan alat pengering semacam ini sangat menguntungkan pengusaha simplisia. Dengan demikian nantinya industri kecil simplisia akan dapat meningkatkan produktivitasnya. Alat pengering simplisia yang ramah lingkungan, dan menggunakan bahan bakar yang sangat murah, akan tetapi dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas simplisia kering. Penerapan alat pengering simplisia, dengan biaya yang relatif murah, mudah pemeliharaannya, dapat meningkatkan produktivitas yang tinggi, menjadi idaman para pelaku bisnis industri kecil simplisia dalam rangka menunjang pembangunan dan pengembangan ipteks.

B. PEMBAHASAN

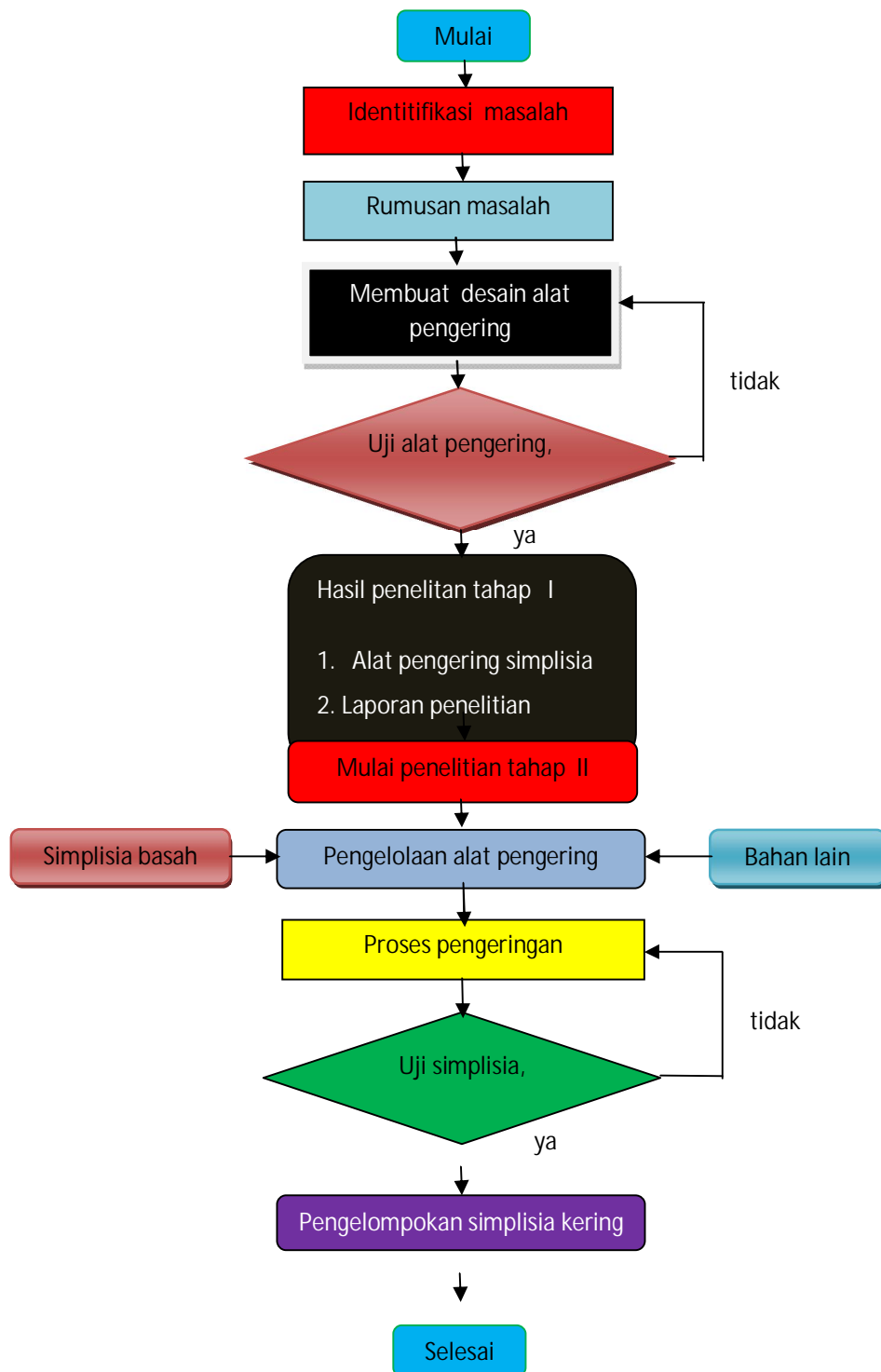
Potensi usaha industri kecil simplisia di Daerah Magelang sangat bagus karena di Daerah Magelang ini menghasilkan bahan baku simplisia yang melimpah akan tetapi belum terkelola secara maksimal proses pasca panennya, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan dan ditingkatkan alat-alatnya maupun manajemannya.

1. Metode pendekatan yang diterapkan

Merancang dan membangun sebuah mesin atau alat pengering simplisia yang merupakan bahan baku jamu godhog yang dapat dipergunakan setiap saat, alat pengering ini dapat dipakai pada musim panas maupun pada musim hujan di samping itu juga dapat dipakai siang dan malam. Dengan adanya alat pengering simplisia ini masyarakat tidak akan terhambat dalam proses pengeringan simplisia, karena dapat melakukan kapan saja. Alat pengering simplisia ini seperti rumah kaca, tetapi dinding-dinding menggunakan tembok yang terbuat dari batu bata, hanya atap yang terdiri dari kaca atau fiber glas yang putih. Di dalam rumah ini ada pipa yang berfungsi sebagai pipa pemanas. Pipa tersebut akan dialiri gas panas atau nyala api dari dapur. Panas yang ada pada pipa api ini akan dipindahkan ke ruang pemanas, udara panas tersebut akan memanasi simplisia sehingga menjadi kering.

2. Diagram Alir Penelitian

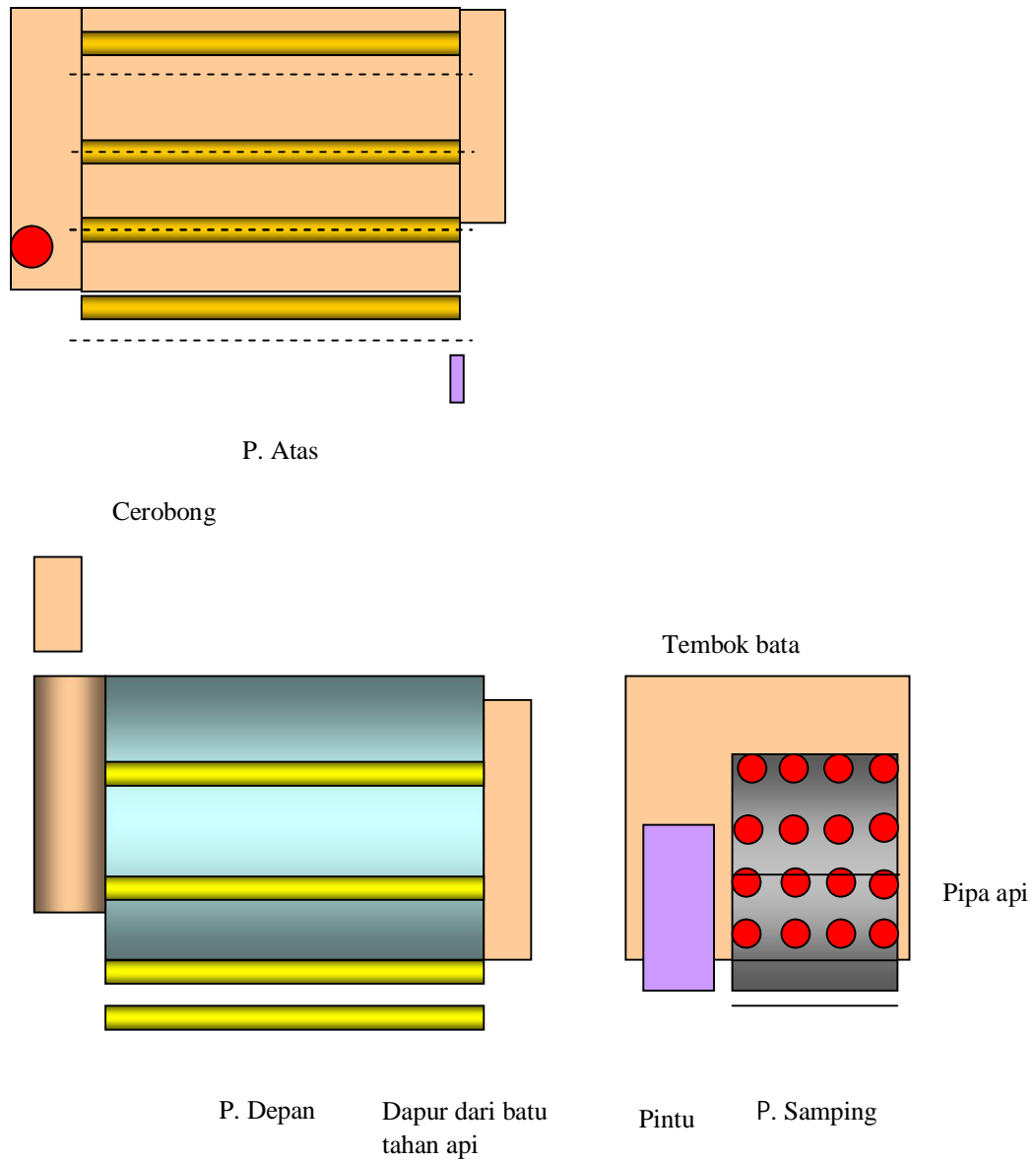
Alur penelitian dapat dilihat pada flowchart di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Rancangan Alat Pengering Simplisia

Adapun bentuk atau rancangan dari alat pengering simplisia ini disajikan pada gambar 2 dan 3 berikut ini.



Keterangan:



Pintu untuk keluar masuk tenaga kerja

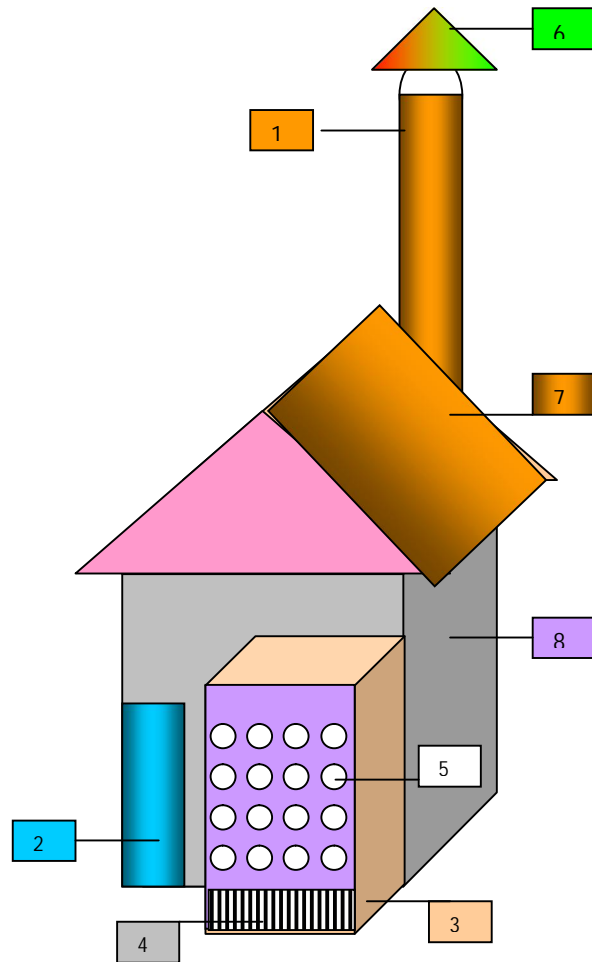


Pipa api, untuk lewat gas panas



Ruang pemanas pengering bahan jamu/simplisia

Gambar 2. Proyeksi Ortogonal Alat Pengering Simplisia



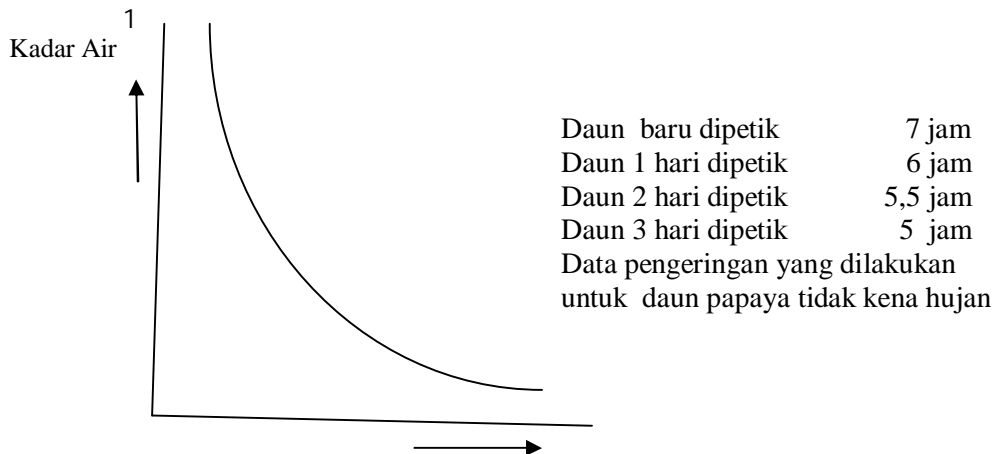
Gambar 3. Alat Pengering Simplisia

Keterangan:

1. Cerobong asap
2. Pintu keluar masuk tenaga kerja
3. Dapur pemanas
4. Tungku
5. Pipa api pemanas simplisia
6. Tutup cerobong
7. Atap dari kaca
8. Dinding tembok

4. Hasil Uji Coba Alat Pengering

Hasil uji kadar air untuk bahan daun dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini, yaitu semakin lama proses pengeringan maka akan semakin sedikit kadar airnya pada suhu 100°C , bahan bakar yang digunakan adalah kayu yang kering.



Gambar 4. Hubungan Kadar Air dan Waktu Proses Pengeringan

C. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Teknologi pengering memberikan proses pengeringan yang cepat dan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dioperasikan setiap saat. Sehingga sangat membantu kepada para pebisnis industri kecil simplisia guna meningkatkan kuantitas dan produktivitas industri kecil simplisia.
2. Dengan menggunakan teknologi pengering tersebut dapat meningkatkan kualitas simplisia sehingga dapat memenuhi standar yang ditentukan oleh industri jamu.
3. Dengan menggunakan teknologi pengering tersebut dapat meningkatkan taraf hidup pengusaha kecil sehingga meningkatkan perekonomian daerah dan pengembangan ipteks secara nasional.

Daftar Pustaka

- Erhaneli, 2004, Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Aplikasi Rumah Tangga, Prosiding Seminar Nasional, Viable Manufacturing System 2004, UII Yogyakarta.
- Hidayat, Emilda Ashar, dan Herman Sastra, 2004, Rancang Bangun Sistem Kendali Pencahayaan Ruang Berbasis Logika Fuzzy, Prosiding Seminar Nasional, Viable Manufacturing System 2004, UII Yogyakarta.
- Sahlan, 2004, Rancang Bangun Ergonomis untuk Pengering Kokon Ulat Sutera dengan Konstruksi Aluminium untuk Pengrajin Tenun Sutera, Prosiding Seminar Nasional, Viable Manufacturing System 2004, UII Yogyakarta.
- Sirod Hantoro, 2005, Rancang Bangun Mesin Sisir Sabut Kelapa pada Industri Kecil di Kulonprogo, UNY PRES, Yogyakarta.
- Sirod Hantoro, 2006, Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti dan Bakpia di Yogyakarta, Laporan Penelitian didanai DIKTI.
- Sirod Hantoro, 2008, Rancang Bangun Mesin Pembuat Getuk Lindri di Sleman, Laporan Penelitian didanai DIKTI.